

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:

Daiji NAGAOKA et al.

Application No.: Not Yet Assigned

Group Art Unit: Unknown

Filed: February 4, 2004

Examiner: Unknown

For: EXHAUST GAS PURIFYING SYSTEM FOR INTERNAL COMBUSTION ENGINE

**SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIOR FOREIGN
APPLICATION IN ACCORDANCE
WITH THE REQUIREMENTS OF 37 C.F.R. § 1.55**

Commissioner for Patents
PO Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

In accordance with the provisions of 37 C.F.R. § 1.55, the applicant(s) submit(s) herewith a certified copy of the following foreign application:

Japanese Patent Application No(s). 2003-031184

Filed: February 7, 2003

It is respectfully requested that the applicant(s) be given the benefit of the foreign filing date(s) as evidenced by the certified papers attached hereto, in accordance with the requirements of 35 U.S.C. § 119.

Respectfully submitted,

STAAS & HALSEY LLP

Date: Feb 4 2004

By: Mark J. Henry
Mark J. Henry
Registration No. 36,162

1201 New York Ave, N.W., Suite 700
Washington, D.C. 20005
Telephone: (202) 434-1500
Facsimile: (202) 434-1501

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 2月 7日
Date of Application:

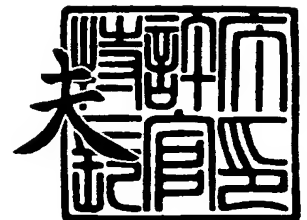
出願番号 特願2003-031184
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP 2003-031184]

出願人 いすゞ自動車株式会社
Applicant(s):

2004年 1月13日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井 康



出証番号 出証特2003-3110718

【書類名】 特許願

【整理番号】 PI03020701

【提出日】 平成15年 2月 7日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F01N 3/08

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県藤沢市土棚 8 番地 いすゞ自動車株式会社藤沢工場内

【氏名】 長岡 大治

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県藤沢市土棚 8 番地 いすゞ自動車株式会社藤沢工場内

【氏名】 我部 正志

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県藤沢市土棚 8 番地 いすゞ自動車株式会社藤沢工場内

【氏名】 坂本 隆行

【特許出願人】

【識別番号】 000000170

【氏名又は名称】 いすゞ自動車株式会社

【代理人】

【識別番号】 100066865

【弁理士】

【氏名又は名称】 小川 信一

【選任した代理人】

【識別番号】 100066854

【弁理士】

【氏名又は名称】 野口 賢照

【選任した代理人】

【識別番号】 100068685

【弁理士】

【氏名又は名称】 斎下 和彦

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 002912

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 内燃機関の排気ガス浄化システム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 内燃機関の排気通路に NO_x 吸蔵還元型触媒からなる第 1 排気ガス浄化装置を備えると共に、該第 1 排気ガス浄化装置の上流と下流に酸素濃度センサをそれぞれ備えて構成され、該第 1 排気ガス浄化装置の触媒機能の回復のためのリッチ制御時に、前記両酸素濃度センサで検出した酸素濃度の差が所定の判定値以下になった時に該リッチ制御を終了する制御を行う排気ガス浄化システムにおいて、前記第 1 排気ガス浄化装置の下流に、 HC 及び CO を浄化する第 2 排気ガス浄化装置を配設したことを特徴とする内燃機関の排気ガス浄化システム。

【請求項 2】 前記第 2 排気ガス浄化装置を、 NO_x 吸蔵還元型触媒、 NO_x 吸蔵還元型触媒を担持した DPF 、三元触媒、酸素吸蔵機能付き酸化触媒のいずれか一つ、又はこれらの内の幾つかの組合せで形成したことを特徴とする請求項 1 記載の内燃機関の排気ガス浄化システム。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、内燃機関の排気ガス中の NO_x （窒素酸化物）を還元して浄化する NO_x 吸蔵還元型触媒を備えた内燃機関の排気ガス浄化システムに関し、より詳細には、 NO_x 吸蔵還元型触媒の触媒機能を回復をするためのリッチ制御の時に、大気中への HC 、 CO の排出を防止する技術に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

ディーゼルエンジンや一部のガソリンエンジン等の内燃機関や様々な燃焼装置の排気ガス中から NO_x を還元除去するための NO_x 触媒について種々の研究や提案がなされている。

【0 0 0 3】

その一つに、図 4 に示すような、 NO_x 吸蔵還元型触媒 3 1 X を内燃機関 1 0

の排気通路 20 に配置した排気ガス浄化システム 1X がある。この排気ガス浄化システム 1X では、流入する排気ガスの空燃比がリーンである時に NO_x を NO_x 吸蔵還元型触媒 31X に吸収させる。そして、 NO_x 吸蔵能力が飽和に近くなると、排気ガスの空燃比を理論空燃比やリッチにして、流入する排気ガスの酸素濃度を低下させる NO_x 吸蔵能力回復用のリッチ制御を行うことにより吸収した NO_x を放出させて、この放出された NO_x を併設した貴金属触媒により還元させる再生操作を行っている。

【0004】

この NO_x 吸蔵還元型触媒では、図 5～図 7 に示すように、アルミナ等の触媒担体 31Xa 上に、白金 (Pt) やパラジウム (Pd) 等の貴金属触媒 31Xb と、バリウム (Ba) 等のアルカリ土類金属等で形成される NO_x 吸蔵材 (NO_x 吸蔵物質) 31Xc を担持しており、図 5 に示すように、リーン (高酸素濃度) 雰囲気下では、排気ガス中の NO は貴金属触媒 31Xa の触媒作用により酸化されて NO_2 となり NO_3^- の形で触媒内に拡散し、 NO_x 吸蔵材 31Xc で硝酸塩の形で吸収される。

【0005】

そして、図 6 に示すように、空燃比がリッチになり酸素濃度が低下すると NO_3^- が NO_2 の形で NO_x 吸蔵材 31Xc から放出され、排気ガス中に含まれている未燃 HC や CO や H_2 等の還元剤により貴金属触媒 31Xa の触媒作用を受けて、 NO_2 は N_2 に還元される。この還元作用により、大気中に NO_x が放出されるのを防止できる。

【0006】

また、この NO_x 吸蔵還元型触媒は、ディーゼルエンジンの燃料に含まれている硫黄分 (サルファ) が NO_x 吸蔵材に蓄積し硫酸塩として安定化し、 NO_x 吸蔵量が減少する。この硫黄被毒による触媒劣化が進展すると、 NO_x の浄化率の低下や燃費の悪化が生じるので、ある程度進捗した段階で、硫黄分 (イオウ) を除去する硫黄パージ (サルファパージ) を行う必要がある。

【0007】

この硫黄パージは、触媒を高温かつ無酸素雰囲気にした上で一酸化炭素 (CO

) を供給し、 NO_x 吸蔵材に硫酸バリウム (Ba_2SO_4) として吸蔵されている硫黄分 (S) を二酸化硫黄 (SO_2) にして放出させ、 NO_x 吸蔵能力を回復させている。

【0008】

以下、 NO_x 吸蔵能力回復用のリッチ制御と硫黄パージ制御とは、共にリッチ制御を行うので、ここでは、以下、まとめてリッチ制御ということにする。

【0009】

そして、このリッチ制御では、図 8 に示すように、リッチ制御 R の前期 R1 においては触媒出口の空気過剰率 λ_{ext} (破線 B) は、触媒入口の空気過剰率 λ_{ent} (実線 A) より高いが、後期 R2 に入ると急に低下し触媒入口の空気過剰率 λ_{ent} と同じレベル又はそれ以下になる。

【0010】

従って、この触媒前後の酸素濃度差をモニターして、この酸素濃度差が小さくなるか、触媒出口の酸素濃度が触媒入口の酸素濃度よりも低下した場合に、触媒内の NO_2 放出還元が完了したとして、この時点 R_e でリッチ制御を終了させる制御をおこなっている (例えば、特許文献 1 参照。)。

【0011】

しかしながら、触媒前後の酸素濃度の変化と同時に、HC、CO 等の還元剤の流出が発生するため、この酸素濃度の変化を酸素濃度センサで感知してから、リッチ制御を終了した場合には、ある程度の HC、CO 等の還元剤が大気中に流出してしまうという問題が生じる。即ち、図 9 に示すように、リッチ制御の終了と同時に CO 排出量 (実線 C') が増加する。

【0012】

これは、図 6 に示すように、リッチ制御前期 R1 においては、吸蔵材 31Xc より放出された NO_2 の酸化還元反応により、排気中に O_2 が供給されるが、図 7 に示すように、リッチ制御後期 R2 においては、 NO_2 の放出還元が終了すると同時に排気中へ O_2 の供給も終了するため、CO も酸化されなくなりそのまま流出するからである。

【0013】

この還元剤の大気中への流出を防止するために、内燃機関の排気通路内に 2 次空気供給装置を配置し、流入排気ガスの空燃比をリーンからリッチに切換えた時に、2 次空気供給装置から機関排気通路内に 2 次空気を供給して、 NO_x 吸収剤から排出された過剰の未燃成分を、2 次空気により酸化するようにしている内燃機関の排気浄化装置もある（例えば、特許文献 2 参照。）。

【0 0 1 4】

【特許文献 1】

特開平 1 0 - 1 2 1 9 4 4 号公報 （第 4 頁右欄第 5 行～第 1 3 行，第 5 頁左欄第 2 1 行～第 3 0 行）

【特許文献 2】

特許第 2 6 5 8 7 5 3 号公報 （第 2 頁）

【0 0 1 5】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、2 次空気供給装置を備えるためには、電動式エアポンプやエアポンプから吐出される 2 次空気を排気管内に供給するための 2 次空気供給導管や、2 次空気の供給を制御するための電磁式 2 次空気弁等が必要となり、排気ガス処理システムの構造が複雑化し、コストアップになるという問題が生じる。

【0 0 1 6】

本発明は、上記の問題を解決するためになされたものであり、その目的は、排気ガス中の NO_x の浄化のために NO_x 吸蔵還元型触媒を用いる排気ガス浄化システムにおいて、 NO_x 吸蔵還元型触媒の下流に、 HC 及び CO を浄化する酸素吸蔵機能付き酸化触媒等で形成される第 2 排気ガス浄化装置を設けることにより、リッチ制御終了時における HC 、 CO の大気中への放出を防止することができる内燃機関の排気ガス浄化システムを提供することにある。

【0 0 1 7】

【課題を解決するための手段】

以上のような目的を達成するための内燃機関の排気ガス浄化システムは、内燃機関の排気通路に NO_x 吸蔵還元型触媒からなる第 1 排気ガス浄化装置を備えると共に、該第 1 排気ガス浄化装置の上流と下流に酸素濃度センサをそれぞれ備え

て構成され、該第 1 排気ガス浄化装置の触媒機能の回復のためのリッチ制御時に、前記両酸素濃度センサで検出した酸素濃度の差が所定の判定値以下になった時に該リッチ制御を終了する制御を行う排気ガス浄化システムにおいて、前記第 1 排気ガス浄化装置の下流に、H C 及び C O を浄化する第 2 排気ガス浄化装置を配設して構成される。

【 0 0 1 8 】

更に、上記の内燃機関の排気ガス浄化システムにおいて、前記第 2 排気ガス浄化装置を、N O x 吸蔵還元型触媒、N O x 吸蔵還元型触媒を担持した D P F 、三元触媒、酸素吸蔵機能付き酸化触媒のいずれか一つ、又はこれらの内の幾つかの組合せで形成して構成する。

【 0 0 1 9 】

なお、この第 1 排気ガス浄化装置の触媒機能の回復のためのリッチ制御には、N O x 吸蔵能力を回復するためのリッチ制御と、硫黄被毒による触媒劣化を回復する硫黄パージのためのリッチ制御を含み、また、酸素濃度センサ及び酸素濃度に関しても、空気過剰率センサ及び空気過剰率等の表示形態が異なっても同じ酸素濃度を対象とするものを含む。

【 0 0 2 0 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明に係る実施の形態の排気ガス浄化システムについて、図面を参照しながら説明する。

【 0 0 2 1 】

図 1 に示すように、この排気ガス浄化システム 1 は、エンジン 1 0 の排気通路 3 0 に上流側から、N O x を浄化する第 1 排気ガス浄化装置 3 1 と、H C や C O 等の還元剤を浄化する機能を有する第 2 排気ガス浄化装置 3 2 を備えて構成される。

【 0 0 2 2 】

この排気ガス浄化システム 1 では、エンジン 1 0 の吸気通路 2 0 に上流側からエアクリナー 2 1、エアフローメータ 2 2、MAF（マスエアフロー）センサ 2 3、吸気絞り弁（インテークスロットル弁）2 4 が設けられている。

【0023】

また、排気通路30には、第1排気ガス浄化装置31と第2排気ガス浄化装置32が設けられる。この第1排気ガス浄化装置31は、NO_x吸蔵還元型触媒から形成され、また、第2排気ガス浄化装置32は、NO_x吸蔵還元型触媒、NO_x吸蔵還元型触媒を担持したDPF、酸素吸蔵機能付き酸化触媒、三元触媒のいずれか一つ、又はこれらの内の幾つかの組合せで形成される。

【0024】

更に、排気通路30には、排気温度センサ33、触媒入口排気濃度センサ34、触媒出口排気濃度センサ35、触媒入口温度センサ36、触媒出口温度センサ37が設けられる。この排気濃度センサ34、35は、酸素濃度（又は、空気過剰率 λ ）とNO_x濃度を測定するセンサである。

【0025】

また、EGR通路40が設けられ、このEGR通路40には、EGRクーラー41とEGR弁42が配設されている。

【0026】

そして、エンジン10の燃料噴射を行うコモンレール噴射システム50及びエンジン全体を制御するECU（エンジンコントロールユニット）と呼ばれる電子制御装置（電子制御ボックス）60が設けられる。

【0027】

この排気ガス浄化システム1においては、空気Aはエアクリーナー21及び、エアフローメータ22、MAFセンサ23を通過して、電子制御装置50で制御される吸気絞り弁24により、吸気流量を調整され、エンジン10の吸気マニホールド20aからシリンダ内に供給される。

【0028】

また、排気ガスGは、エンジン10の排気マニホールド30aを出て排気通路30の第1排気ガス浄化装置31と第2排気ガス浄化装置32を順に通過して浄化された排気ガスGcとなり、消音器（図示しない）を通過しテールパイプ（図示しない）から排出される。

【0029】

そして、排気ガスGの一部であるEGRガスGeは、EGR通路40を通過してEGRクーラ41で冷却された後、EGRバルブ42でON/OFFと流量調整が行われ、吸気マニホールド20aに入り再循環する。

【0030】

第1排気ガス浄化装置31を形成するNO_x吸蔵還元型触媒は、図5～図7に示すように、このγアルミナ等で形成したモノリスハニカムのセルを担持体31Xaとし、この担持体31Xaの表面に触媒金属31Xb、NO_x吸蔵材（NO_x吸蔵物質）31Xcを担持させて形成される。

【0031】

この触媒金属31Xbは、活性開始温度より高い温度域で酸化活性を持つ白金（Pt）やパラジウム（Pd）等で形成することができる。また、NO_x吸蔵材31Xcは、カリウム（K）、ナトリウム（Na）、リチウム（Li）、セシウム（Cs）等のアルカリ金属、バリウム（Ba）、カルシウム（Ca）等のアルカリ土類金属、ランタン（La）、イットリウム（Y）等の希土類等でのいずれか一つまたは組合せて形成することができ、ガス中の酸素濃度が高い時にはNO_xを吸蔵し、ガス中の酸素濃度が低い時にはNO_xを放出する。

【0032】

この第1排気ガス浄化装置31では、図5に示すように、排気ガスがリーン状態（希薄燃焼）の高酸素濃度雰囲気下では、排気ガス中のNOは触媒金属31Xbの触媒作用により酸化されてNO₂となり、NO₃⁻の形で触媒内に拡散しNO_x吸蔵材31Xcに硝酸塩（Ba（NO₃）₂）の形で吸収される。つまり、炭酸バリウム（BaCO₃）から硝酸バリウム（Ba（NO₃）₂）に変化することで、選択的にNO₂を吸蔵する。

【0033】

そして、図6に示すように排気ガスがリッチ状態になり酸素濃度が低下するとNO₃⁻がNO₂の形でNO_x吸蔵材31Xcから放出される。つまり、硝酸バリウム（Ba（NO₃）₂）から炭酸バリウム（BaCO₃）に変化することで、NO₂を放出する。この放出されたNO₂は、排気ガス中に含まれている未燃HCやCOやH₂等の還元剤により触媒金属31Xbの触媒作用を受けて、N₂に還元

される。この還元作用により、大気中に NO_x が放出されるのを阻止することができる。

【0034】

ここでいう排気ガスをリッチ条件するとは、必ずしもシリンダボア内でリッチ燃焼する必要はなく、 NO_x 吸蔵還元型触媒からなる第1排気ガス浄化装置31に流入する排気ガス中に供給した空気量と燃料量（シリンダボア内で燃焼した分も含めて）との比が理論空燃比に近い理論空燃比より燃料量が多いリッチの状態の運転になればよい。

【0035】

また、第2排気ガス浄化装置32を形成する NO_x 吸蔵還元型触媒は、第1排気ガス浄化装置と同様な NO_x 吸蔵還元型触媒であり、また、 NO_x 吸蔵還元型触媒を担持したDPF（ディーゼルパーティキュレートフィルタ）は、第1排気ガス浄化装置と同じ NO_x 吸蔵還元型触媒をDPFに担持させたものである。

【0036】

そして、三元触媒は従来から使用されている三元触媒であり、酸素吸蔵機能付き酸化触媒は、従来からある酸化触媒にOSC剤（酸素吸蔵材）として CeO_2 （セリア）等を添加したものである。

【0037】

そして、この排気ガス浄化システム1の制御方法は、図2に例示するような制御フローに従って行われる。

【0038】

この図2の制御フローは、エンジン10の運転中にエンジンの他の制御フローと並行して、エンジンの運転中に繰り返し呼ばれて実行されるものとして示している。

【0039】

この制御フローがスタートすると、ステップS11で、 NO_x 吸蔵能力の回復用、又は、サルファージ用のリッチ制御が要求されているか否かを判定し、要求されていない（NO）場合には、ステップS14で通常のリーン燃焼（希薄燃焼）運転である通常のリーンモード運転を所定の時間（リッチ制御の判定間隔に

関係する時間)の間行い、リターンする。

【0040】

また、ステップS11で、リッチ制御が要求されている(YES)場合には、ステップS12でリッチ制御を行う。

【0041】

このリッチ制御は、シリンダ内への燃料噴射制御による多段噴射の燃料噴射量や噴射時期の調整とEGR調整と吸気絞り調整等によって、排気ガスの状態を酸素濃度がゼロに近いリッチ状態にする。つまり、燃料噴射制御において、多段噴射を行うと共に、触媒出口排気濃度センサ35から検出した λ (過剰空気率)をモニターし、目標の λ_t になるように λ をフィードバック制御する。この時、吸気量を計測するMAFセンサ23の出力をモニターしながら、EGR量や吸気絞り量をフィードバック制御する。

【0042】

そして、このリッチ制御においては、リッチ雰囲気制御幅は酸素濃度を基準に行い、触媒入口の酸素濃度は NO_x 吸蔵材31Xcからの NO_2 の放出が可能な酸素濃度(例えば1%)以下に、かつ、触媒出口の酸素濃度はHC、COの酸化が行えて大気中への流出が発生しない酸素濃度(例えば1%)以上になるように制御する必要がある。

【0043】

このリッチ制御を所定の制御時間(リッチ制御の終了を判定する間隔に関係する時間)の間行って、ステップS13で、触媒出口の空気過剰率 λ_{ext} と触媒入口の空気過剰率 λ_{ent} の差($\Delta\lambda = \lambda_{\text{ext}} - \lambda_{\text{ent}}$)が所定の判定値 $\Delta\lambda_{\text{th}}$ 以下になっているか否か、即ち、触媒出口の酸素濃度と触媒入口の酸素濃度との差が所定の濃度差以下になっているか否かを判定する。

【0044】

ステップS13の判定で、空気過剰率の差 $\Delta\lambda$ が所定の判定値 $\Delta\lambda_{\text{th}}$ より大きければ、ステップS12に戻って以下になるまでリッチ制御を行い、空気過剰率の差 $\Delta\lambda$ が所定の判定値 $\Delta\lambda_{\text{th}}$ 以下になると、リッチ制御を終了して、ステップS14の通常のリーンモード運転を行い、リターンする。

【 0 0 4 5 】

そして、エンジンキーがOFFされるまで、この制御フローが繰り返し呼ばれて、スタートしては、ステップS 1 1 ～ S 1 4 を実行してリターンし、この制御フローが繰り返し実行される。

【 0 0 4 6 】

なお、上記のフローでは、理解し易いようにフローを簡略化し、リッチ制御が必要か否かの判断のためのデータ入力やデータ処理の部分や、NO_x吸蔵能力の回復のためのリッチ制御とサルファパージのためのリッチ制御との差異に基づく、ステップS 1 2 におけるリッチ制御内容の差や、エンジン運転の終了時に累積しているNO_x量及び硫黄量やリーン運転継続時間等をメモリーに書込む等の終了処理等を省いて示している。

【 0 0 4 7 】

次に、上記の構成の排気ガス浄化システム 1 における、リッチ制御の前期と後期とリッチ制御終了時の排気ガスの状態について説明する。

【 0 0 4 8 】

リッチ制御の前期（初期）においては、NO_x吸蔵材 3 1 X c からのNO₂ の放出還元は雰囲気中の酸素濃度があるレベル（約 1 %）以下にならないと行われないことと（図 9 の Z 1 部分）、図 3 に示すように、このリッチ制御 R の前期段階 R 1 では、計測される触媒出口の酸素濃度が高い、即ち、空気過剰率 λ_{ext} が高いことから、触媒入口の酸素濃度の低下により、触媒前側部分ではNO₂ の放出還元が開始されるが、触媒後側部分では、触媒前側部分のNO₂ の放出還元により酸素濃度が高まるので、NO₂ の放出よりもCO, HCの酸化還元の方が強い（図 9 の Z 2 の部分）と推定される。実際に、触媒の出口へのHC, CO, NO_xの流出（スリップ）は発生していない。

【 0 0 4 9 】

また、リッチ制御 R の後期 R 2 では、NO₂ の放出還元が触媒全域で行われ、反応が終息し始めると、触媒後側の酸素濃度が低下し始め、触媒前側の酸素濃度と同じ又はそれ以下まで低下してくる。即ち、図 3 に示すように、空気過剰率 λ_{ext} が低下し始め、空気過剰率 λ_{ent} に近づいてくる。この状態では触媒後側部

分における酸素濃度も低下しているので（図9のZ1部分）、CO、HCは酸化されず、触媒の下流側に流出し始める。

【0050】

以上のように、第1排気ガス浄化装置31のNO_x吸蔵還元型触媒の内部では酸素濃度の変化に応じてNO₂の放出還元とHC、COの酸化が触媒前方から触媒後方へ時系列的に進行しているものと推定される。

【0051】

そして、リッチ制御が進行して、触媒内のNO₂の放出還元が進行し、終了に近づくると触媒出口の酸素濃度が低下し触媒入口の酸素濃度と同じ又はそれ以下まで低下してきて、酸素濃度センサの出力差が所定の判定値に近づき、この所定の判定値を超えるので、即ち、空気過剰率の差 $\Delta\lambda$ が所定の判定値 $\Delta\lambda_{th}$ を超えるので、この時点R_eでリッチ制御を終了する。

【0052】

しかし、本発明においては、第2排気ガス浄化装置32を、第1排気ガス浄化装置31の下流に配設しているので、このリッチ制御Rの終了段階において、第1排気ガス浄化装置31から流出してくるHC、CO等の還元剤を、第2排気ガス浄化装置32で浄化できるので、これらの還元剤が大気中へ流出することを防止できる。

【0053】

つまり、第2排気ガス浄化装置32をNO_x吸蔵還元型触媒やNO_x吸蔵還元型触媒つきDPFで形成した場合には、この第2排気ガス浄化装置32内で、NO₂の放出還元が進行中で酸素濃度が高い状態にあり、上流の第1排気ガス浄化装置32から流出してくるHC、CO等の還元剤をNO₂の還元で消費したり、発生するO₂で酸化するので、HC、CO等の還元剤の大気中へ流出を防止できる。

【0054】

また、第2排気ガス浄化装置32を三元触媒や酸素吸蔵機能を持った酸化触媒で形成した場合には、これらの触媒から放出されたO₂によりHC、COが還元されるので、同様にHC、CO等の還元剤の大気中へ流出を防止できる。

【0055】

従って、上記の構成の排気ガス浄化システム 1 によれば、リッチ制御が必要になった時にリッチ制御を行い、第 1 排気ガス浄化装置 31 の前後の酸素濃度差に基づいて行うリッチ終了時に、酸化しきれなかった HC、CO を下流側の第 2 排気ガス浄化装置 32 で浄化して、HC、CO の大気中への放出を防止することができる。

【0056】

この排気ガス浄化システム 1 による排気ガスの浄化の実施例を図 3 に示す。この実施例では、第 2 排気ガス浄化装置 32 を NO_x 吸蔵還元型触媒で形成しており、図 3 は、リッチ制御時の第 1 排気ガス浄化装置 31 の入口の空気過剰率 λ_{ent} (実線 A) と第 1 排気ガス浄化装置 31 の出口の空気過剰率 λ_{ext} (一点鎖線 B) の関係と、その時の第 2 排気ガス浄化装置 32 の下流における CO 濃度 (一点鎖線 C) を示す。また、図 3 には、第 2 排気ガス浄化装置 32 を設けていない場合 (比較例) の NO_x 吸蔵還元型触媒 31X の出口の空気過剰率 λ_{ext} (破線 B') と NO_x 吸蔵還元型触媒 31X の下流における CO 濃度 (破線 C') も示してある。

【0057】

この実施例の CO 濃度 (一点鎖線 C) と比較例の CO 濃度 (破線 C') を比べると、実施例で、リッチ制御終了時の CO の流出が見られなくなっており、本発明の効果がよく分かる。

【0058】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明に係る排気ガス浄化システムによれば、内燃機関の排気通路に設けられた NO_x 吸蔵還元型触媒からなる第 1 排気ガス浄化装置の NO_x 吸蔵能力の回復のためのリッチ制御、及び硫黄パージのためのリッチ制御時に、この第 1 排気ガス浄化装置の前後の酸素濃度センサで検出した酸素濃度の差が所定の判定値以下になった時に該リッチ制御を終了する制御を行う排気ガス浄化システムにおいて、第 1 排気ガス浄化装置の下流に HC 及び CO を浄化する第 2 排気ガス浄化装置を配設したので、従来技術でリッチ制御の終了時に発生し

ていた、HC、CO等の還元剤の大気中へ流出を防止できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明に係る実施の形態の排気ガス浄化システムの構成を示す図である。

【図 2】

本発明に係る実施の形態の排気ガスシステムの制御フローのフローチャートの一例を示す図である。

【図 3】

実施例と比較例における排気ガスの空気過剰率と一酸化炭素濃度を示す図である。

【図 4】

従来技術における排気ガス浄化システムの構成を示す図である。

【図 5】

NO_x吸蔵還元型触媒の構成と浄化のメカニズムを模式的に示す図で、リーン制御の時の状態（NO₂吸蔵）を示す図である。

【図 6】

NO_x吸蔵還元型触媒の構成と浄化のメカニズムを模式的に示す図で、リッチ制御の前期の状態（NO₂放出還元）を示す図である。

【図 7】

NO_x吸蔵還元型触媒の構成と浄化のメカニズムを模式的に示す図で、リッチ制御の後期の状態（NO₂放出後）を示す図である。

【図 8】

従来技術の排気ガス浄化システムにおけるリッチ制御時の触媒入口の空気過剰率 λ_{ent} と触媒出口の空気過剰率 λ_{ext} の状況を示す図である。

【図 9】

従来技術の排気ガス浄化システムにおけるリッチ制御終了時の一酸化炭素の流出状況を示す図である。

【図 10】

NO_x還元型触媒における酸素濃度とNO_x、HC、COの浄化率との関係を

示す図である。

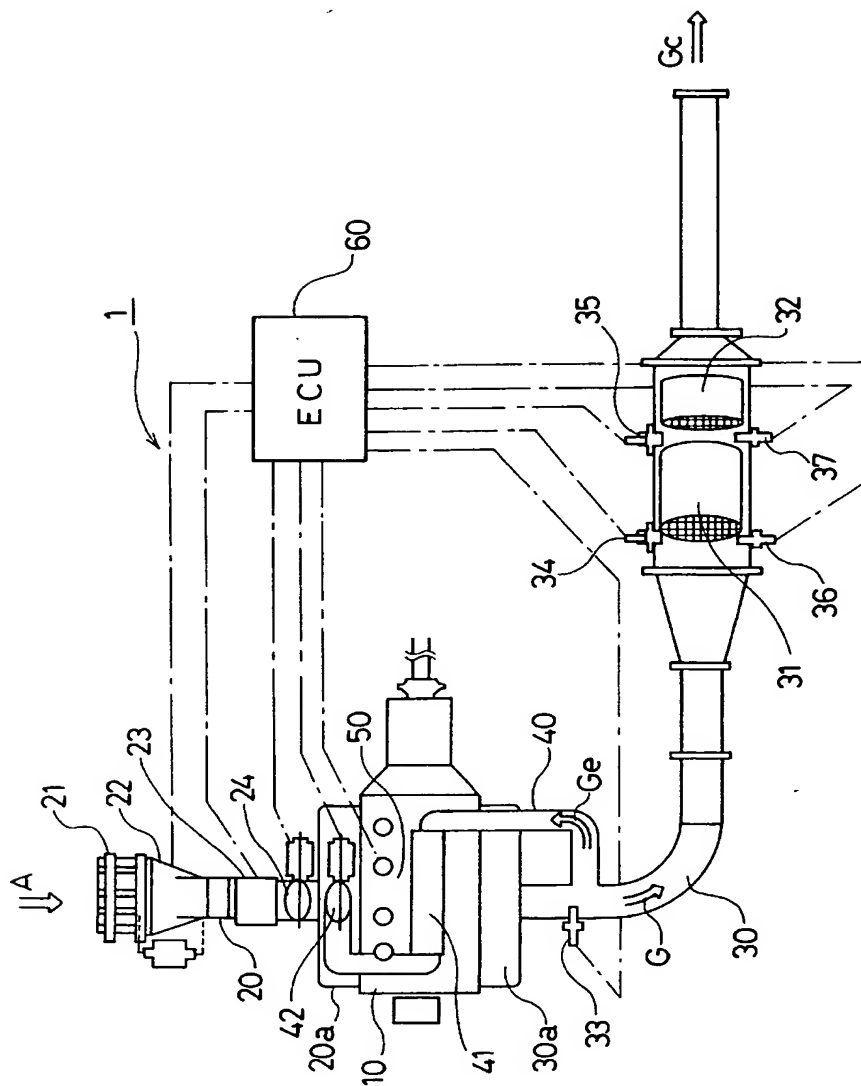
【符号の説明】

- 1 排気ガス浄化システム
- 1 0 内燃機関（エンジン）
- 3 0 排気通路
- 3 1 第 1 排気ガス浄化装置（N O x 吸蔵還元型触媒）
- 3 2 第 2 排気ガス浄化装置
- 3 4 触媒入口排気濃度センサ（O₂ & N O x 濃度センサ）
- 3 5 触媒出口排気濃度センサ（O₂ & N O x 濃度センサ）

【書類名】

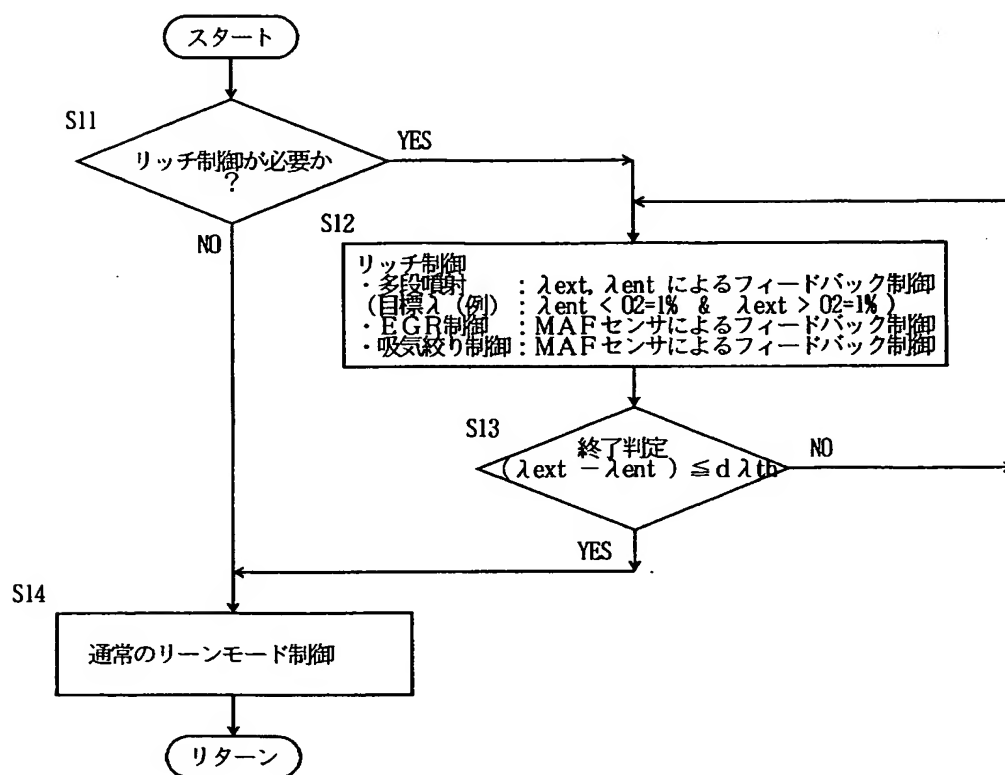
図面

【図 1】



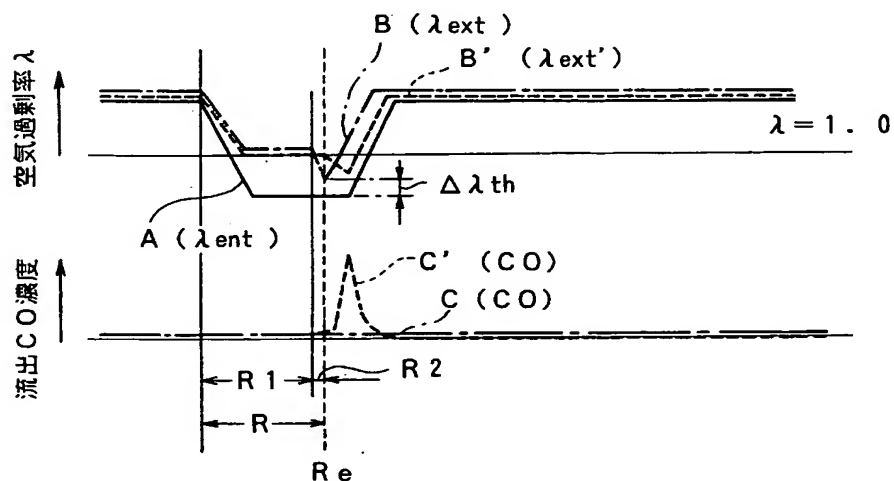
【図 2】

〔排気ガス浄化システムの制御フロー〕

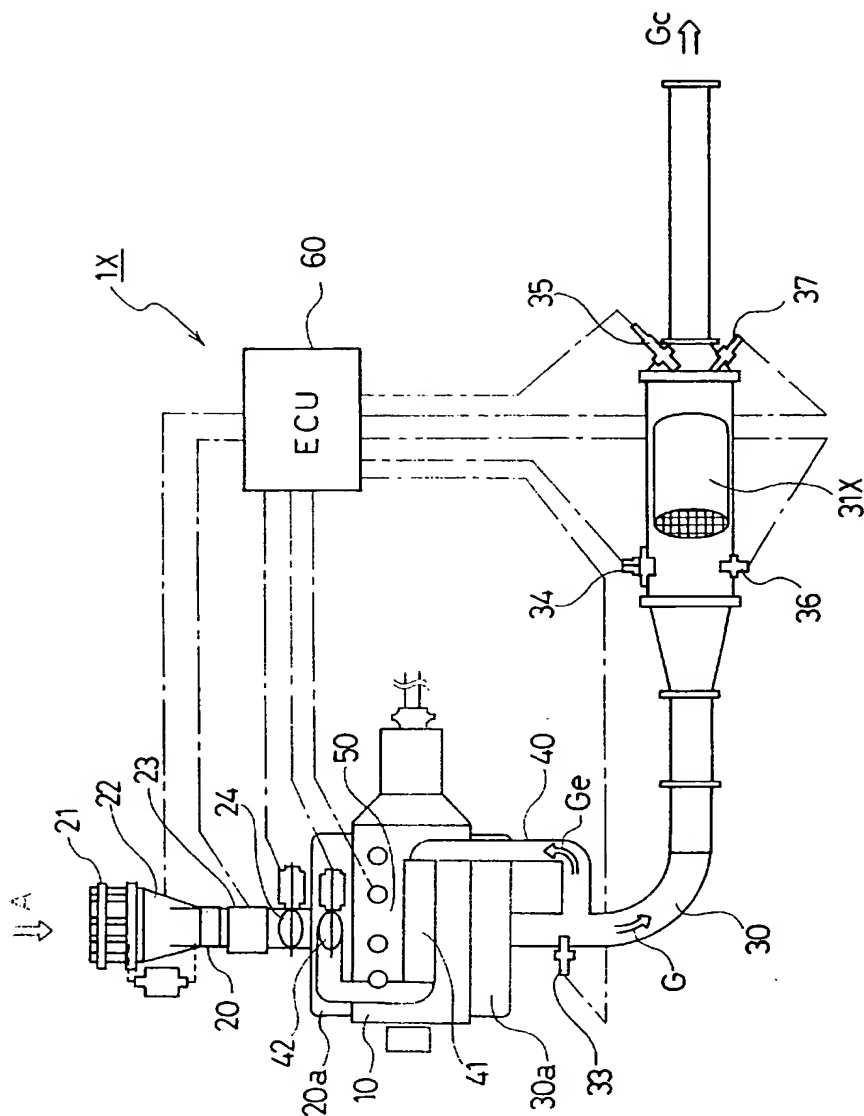


【図 3】

〔リッチ制御時の空気過剰率 λ とCOの変化〕

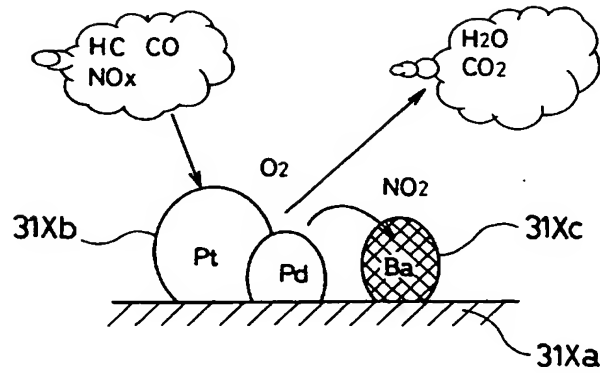


【図 4】



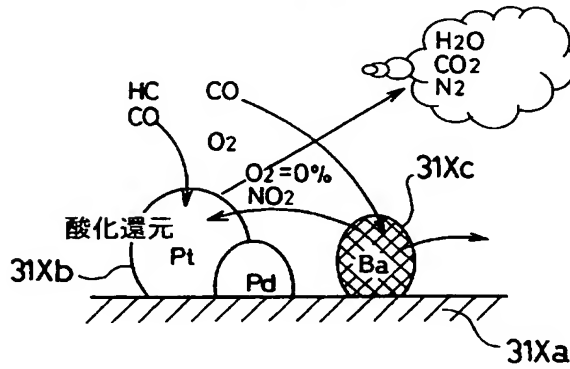
【図 5】

〔リーンモード制御（リーン状態：NO_x 吸蔵）〕



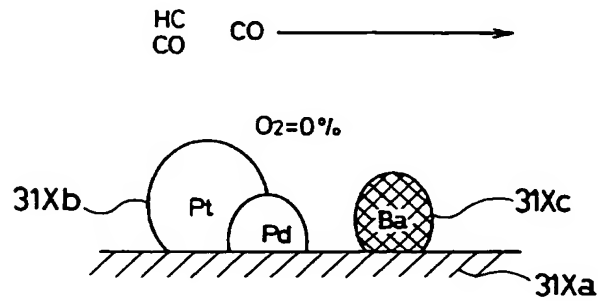
【図 6】

〔リッチ制御前期（R1：NO₂ 放出還元）〕



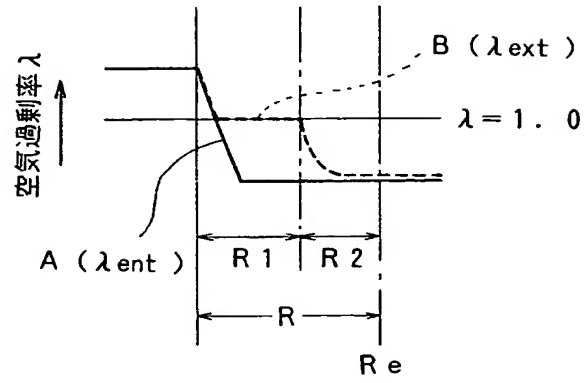
【図 7】

〔リッチ制御後期（R2：NO_x 放出後）〕

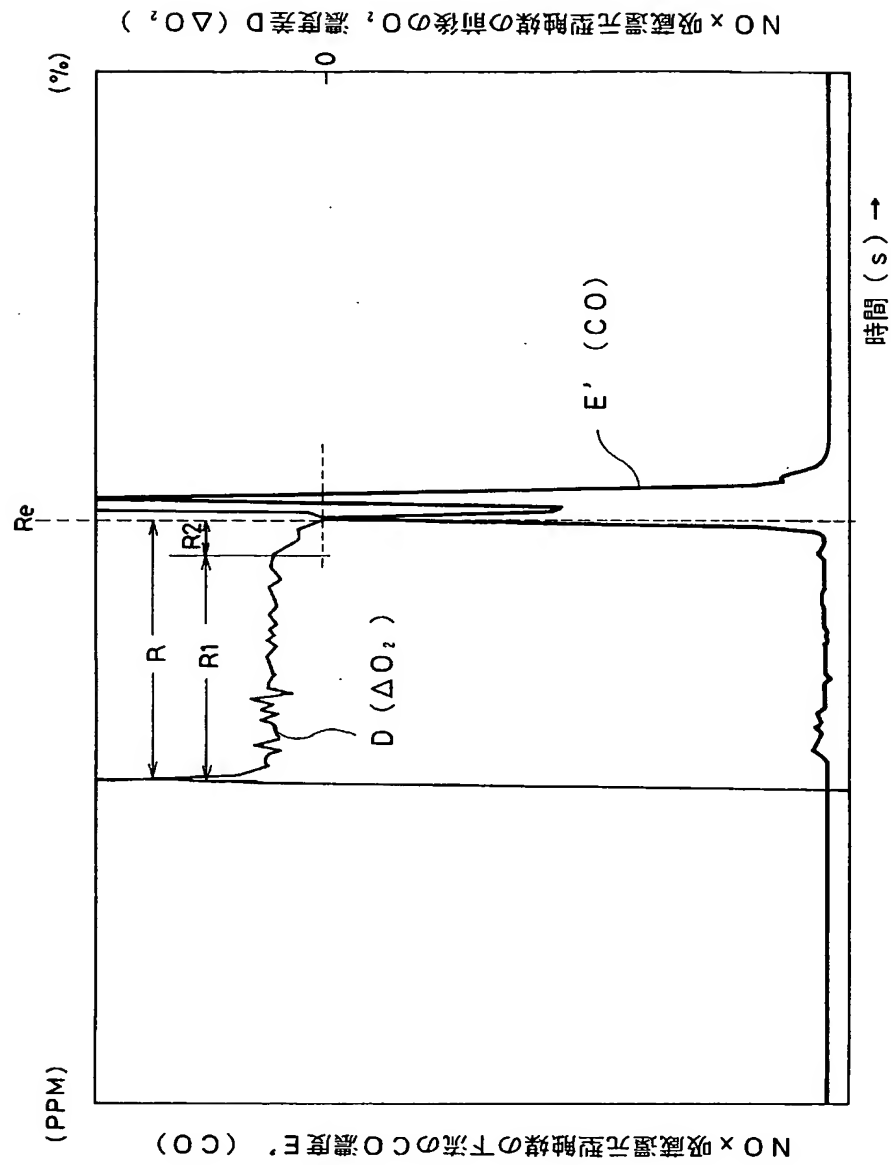


【図 8】

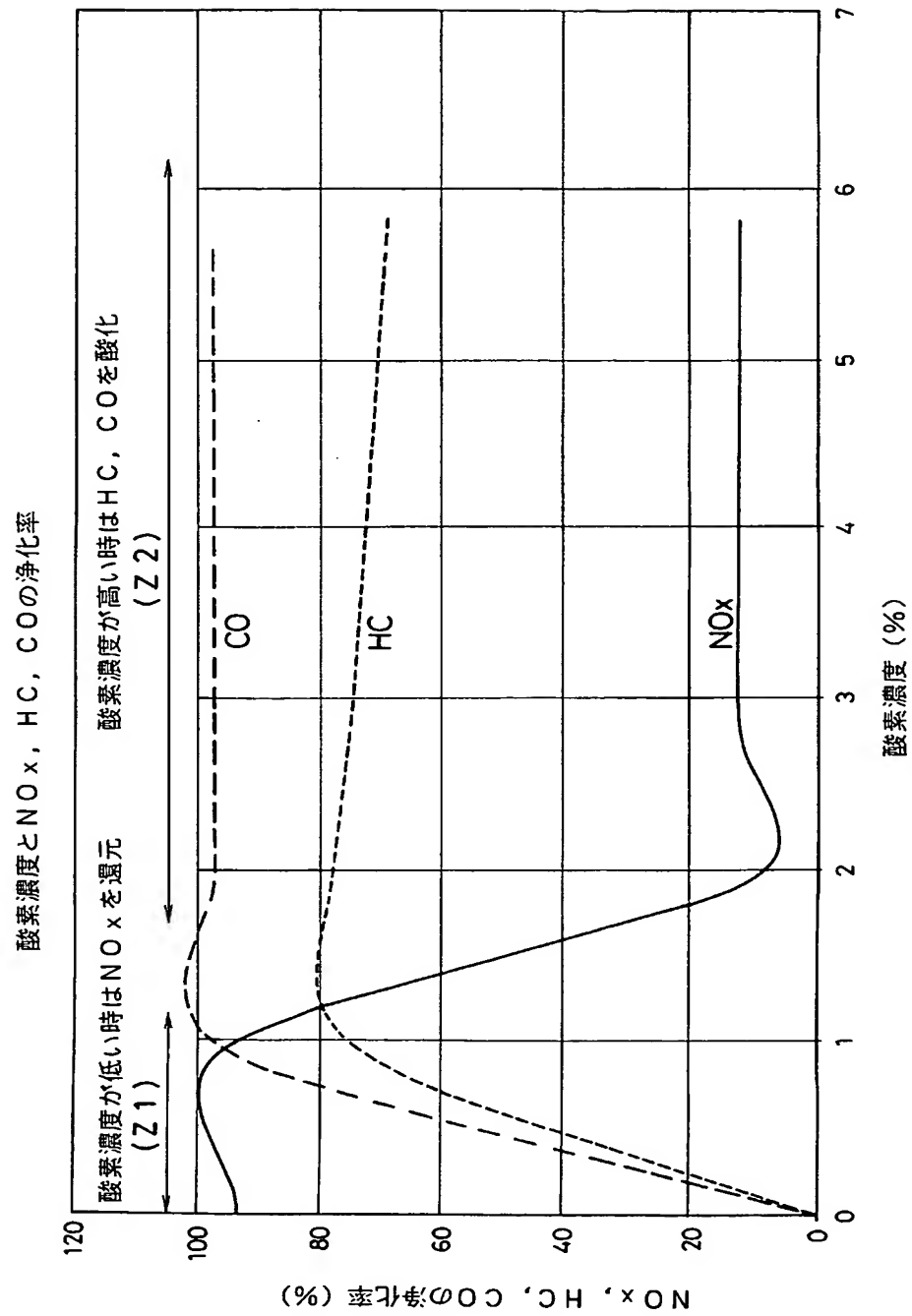
〔リッチ制御時の空気過剰率 λ の変化〕



【図 9】



【図 10】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 排気ガス中の NO_x の浄化のために NO_x 吸蔵還元型触媒を用いる排気ガス浄化システムにおいて、リッチ制御終了時におけるHC、COの大気中への放出を防止することができる内燃機関の排気ガス浄化システムを提供する。

【解決手段】 内燃機関10の排気通路30に NO_x 吸蔵還元型触媒からなる第1排気ガス浄化装置31を備えると共に、該第1排気ガス浄化装置31の上流と下流に酸素濃度センサ34、35をそれぞれ備えて構成され、該第1排気ガス浄化装置31の触媒機能の回復のためのリッチ制御時に、前記両酸素濃度センサ34、35で検出した酸素濃度の差が所定の判定値以下になった時に該リッチ制御を終了する制御を行う排気ガス浄化システム1に、前記第1排気ガス浄化装置31の下流に、HC及びCOを浄化する第2排気ガス浄化装置32を配設する。

【選択図】 図1



特願 2 0 0 3 - 0 3 1 1 8 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 0 1 7 0]

1. 変更年月日	1 9 9 1 年 5 月 2 1 日
[変更理由]	住所変更
住 所	東京都品川区南大井 6 丁目 2 6 番 1 号
氏 名	いすゞ自動車株式会社